

2/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008299412 **Image available**

WPI Acc No: 1990-186413/199025

XRPX Acc No: N90-144979

Measurement arrangement for position sensitive force measurement - has platform of flexible mats or individual cells with dielectric between upper and lower surfaces with conductive, deformable projections

Patent Assignee: BRUNNER W (BRUN-I); VON ZECH L (VZEC-I)

Inventor: BRUNNER W; VON ZECH L

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3841243	A	19900613	DE 3831243	A	19881207	199025 B
DE 3841243	C	19921112	DE 3841243	A	19881207	199246

Priority Applications (No Type Date): DE 3841243 A 19881207; DE 3831243 A 19881207

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

— DE 3841243 C 7 G01L-001/14

Abstract (Basic): DE 3841243 A

The measurement arrangement is pref. in the form of a platform of flexible measurement mats or individual measurement cells which convert an applied press. into electrical signals. Each cell consists of a capacitance varied by the application of press. and connected to a voltage source.

The upper (22) and/or lower (26) surface of each measurement cell (21) has a projection (25) narrowing towards the dielectric (24) between the surfaces. The projection is electrically conducting at least on its surface and is elastically deformable by an applied force.

USE/ADVANTAGE - For converting applied force into electrical signal whereby position of application of force can be determined. Each measurement position has considerably larger basic capacitance and larger changes in capacitance occur when force is applied. (7pp Dwg.No.1a/11)

Abstract (Equivalent): DE 3841243 C

The measurement arrangement is pref. in the form of a platform of flexible measurement mats or individual measurement cells whose capacitance varies with the applied mechanical pressure. The cells have a top (22) to which the pressure is applied, a bottom (26) and a dielectric (24) between. The dielectric is in the form of an electrically non-conducting thin plate or coating. The top and/or bottom of each cell (21) has a protrusion (25) narrowing in the direction of the dielectric and conducting at least on its surface. The protrusion is elastically deformed by the applied force and hence changes the capacitively active area of the cell. USE/ADVANTAGE - A conventional measurement arrangement is developed so that each measurement cell has a considerably basic capacitance and a larger change in capacitance with applied force.

(Dwg. 1/11)

Title Terms: MEASURE; ARRANGE; POSITION; SENSITIVE; FORCE; MEASURE; PLATFORM; FLEXIBLE; MAT; INDIVIDUAL; CELL; DIELECTRIC; UPPER; LOWER; SURFACE; CONDUCTING; DEFORM; PROJECT

Derwent Class: S01; S02; V01

International Patent Class (Main): G01L-001/14

International Patent Class (Additional): G01L-005/16; G01R-027/26; H01G-005/22

BEST AVAILABLE COPY

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S01-D05A; S02-F01B; S02-F03B; V01-S02A

?

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3841243 A1**

②1 Aktenzeichen: P 38 41 243.8
②2 Anmeldetag: 7. 12. 88
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 90

⑤1 Int. Cl. 5:
G01L 1/14
G 01 L 5/16
H 01 G 5/22
G 01 R 27/26
// H01B 17/64,5/14

DE 3841243 A1

⑦1 Anmelder:

Brunner, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 8999 Maierhöfen,
DE; Zech, Ludwig von, Dipl.-Ing. (FH), 7964 Kißlegg,
DE

⑦4 Vertreter:

Säger, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤A Messanordnung, vorzugsweise in Form einer Messplattform

DE 3841243 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Meßanordnung, vorzugsweise in Form einer Meßplattform flexibler Meßmatten oder einzelner Meßzellen gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Eine solche Meßanordnung ist bekannt (DE-OS 25 29 475 und DE-OS 36 42 088). Die einzelnen Meßzellen dieser Anordnung verwandeln einen mechanischen Druck in ein elektrisches Signal über die Veränderung der Kapazität jeder Meßzelle, da durch Krafteinwirkung sich der Abstand von Ober- zu Unterseite jedes als Kondensator wirkenden Meßzelle sich ändert und damit die Kapazität des Kondensators. Bei vielen Meßfällen sind mehrere Sensoren pro cm^2 erforderlich. Bei einem Abstand von Ober- zur Unterseite im Bereich von 1 bis 2 mm ergeben sich bei Krafteinwirkungen nur minimale Änderungen der Kapazität jeder Meßzelle im Bereich von Bruchteilen von pF (Picofarad).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Meßanordnung so weiterzubilden, daß jede Meßstelle einen erheblich größeren Kapazitätsgrundwert und damit auch größere Änderungen der Kapazitätswerte bei Krafteinwirkung aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Meßanordnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale in überraschend einfacher Weise gelöst.

Infolge der Tatsache, daß die Unter- und/oder die Oberseite jeder Meßzelle zumindest einen sich in Richtung auf das Dielektrikum des Kondensators verjüngenden zumindest an der Oberfläche elektrisch leitfähigen Vorsprung aufweist, der auch als sich in einer Richtung erstreckende Rippe ausgebildet sein kann, wird bei Krafteinwirkung bewirkt, daß die Vorsprünge gegen das — elektrisch isolierende — Dielektrikum gedrückt, dabei abgeflacht werden. Hierdurch vergrößert sich die Kondensatorfläche und damit die Kapazität, wobei das zwischen der Ober- und der Unterseite angebrachte Dielektrikum, beispielsweise in Form einer Platte in praxi praktisch beliebig dünn gemacht werden kann, wobei eine erhebliche Steigerung der Kapazitätswerte und deren Änderungen in der Größenordnung von einigen nF (Nanofarad) erreicht werden kann. Zusätzlich verringert sich bei Krafteinwirkung der Abstand der schrägen sich verjüngenden Flächen zu der gegenüberliegenden Seite, wodurch sich eine weitere Erhöhung der Kapazität ergibt. Erste Messungen ergaben eine Erhöhung der Kapazitätsänderungen um den Faktor 100 gegenüber den gattungsgemäßen Sensoren. Die dadurch bedingte Vergrößerung des Störabstandes und Erhöhung des Meßbereiches sind von besonderem Vorteil.

In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung können die sich in Richtung auf das Dielektrikum verjüngenden Vorsprünge nur auf einer Seite angeordnet sein und sowohl Dielektrikum als auch die andere Seite als durchgehende Platte ausgebildet sein, welche letztere insgesamt elektrisch leitend als einzige Gegenelektrode durchgehend elektrisch leitend beschichtet ist, wobei dann jeder Vorsprung elektrisch einzeln bzw. alle Vorsprünge einer Meßzelle einzeln abfragbar sein sollte. Es ist aber auch möglich, anstelle einer durchgehenden Kontaktierung der die Vorsprünge nicht aufweisenden Seite eine Vielzahl von leitenden, voneinander aber getrennten, die Meßzelle in ihrer Geometrie festlegenden Beschichtung vorzusehen, wobei dann die die Vorsprünge aufweisende Seite auf ihrer Oberseite elektrisch

durchgehend beschichtet und insgesamt an einem Pol der Spannungsquelle angelegt werden kann. Natürlich ist es auch möglich, sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite eine gesonderte elektrische Zuleitung für eine Meßzelle vorzusehen. Von besonderem Vorteil sind die Vorsprünge kegel- oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet.

In alternativer Ausgestaltung der Erfindung können aber auch mehrere, zueinander parallel verlaufende, sich in Richtung des Dielektrikums verjüngende Rippen auf der einen Seite vorgesehen sein, wobei dann die andere Seite jeder Meßzelle quer zu den Rippen der einen Seite, vorzugsweise rechtwinklig dazu verlaufende Rippen aufweist. Diese Ausbildung läßt sich in einfacher Weise dadurch erhalten, daß auf der einen Seite mehrere parallel zueinander verlaufende, streifenförmige Bereiche mit den Vorsprüngen vorgesehen ist und die andere ebenfalls mehrere, zueinander parallel und quer, vorzugsweise rechtwinklig zu den streifenförmigen Bereichen auf der anderen Seite des Dielektrikums verlaufende, auch elektrisch leitende Streifen unter Bildung in einem Überkreuzungsbereich je einer Meßzelle in Form des Kondensators aufweist. Bei dieser Ausführungsform wird dann jeder streifenförmige Bereich der insgesamt matrixartig angeordneten Meßanordnung für sich an seiner Oberseite elektrisch leitend ausgebildet und mit einem gesonderten elektrischen Anschluß versehen. Dann können bei Auswahl je eines streifenförmigen Bereichs auf der Oberseite und eines solchen, jedoch quer dazu verlaufenden Bereichs auf der Unterseite die im Kreuzungsbereich dieser beiden streifenförmigen Bereiche jeweils liegenden Meßzellen angesteuert werden.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildung der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Mehrere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Fig. 1a eine erfindungsgemäße Meßzelle einer Meßanordnung, mechanisch unbelastet, im schematischen Querschnitt;

Fig. 1b die Meßzelle gemäß Fig. 1a, im mechanisch belasteten Zustand;

Fig. 1c die Berührungsflächen der Oberseite der Meßzelle auf dem Dielektrikum in schematischer Draufsicht;

Fig. 1d eine gleiche Ansicht wie gemäß Fig. 1c, jedoch bei dem in Fig. 1b dargestellten Belastungszustand;

Fig. 2 eine Meßzelle in alternativer Ausführungsform

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Meßanordnung mit einer Vielzahl von Meßzellen als Sprengbild;

Fig. 4 eine noch andere Ausführungsform einer Meßzelle als Sprengbild;

Fig. 5 eine noch weitere Ausführungsform einer Meßzelle, als Sprengbild;

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Meßanordnung mit sich matrixartig kreuzenden streifenförmigen Bereichen in schematischer perspektivischer Darstellung;

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform für eine Meßanordnung mit einer Vielzahl von Meßzellen, in schematischer Darstellung;

Fig. 8 eine zu jener gemäß Fig. 6 dargestellten Meßanordnung alternative Ausführungsform in matrixartiger Anordnung, aber mit zueinander parallel verlaufenden Rippen als Vorsprünge, in schematischer perspekti-

vischer Ansicht,

Fig. 9 eine erste Ausführungsform der Rippen der Meßanordnung gemäß Fig. 8, in perspektivischer Darstellung;

Fig. 10 eine zweite Ausführungsform der rippenförmigen Vorsprünge der Meßanordnung gemäß Fig. 8 in perspektivischer Darstellung und

Fig. 11 einen Querschnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 9.

Die Meßanordnung 20 (Fig. 3) weist eine Vielzahl von Meßzellen 21 (Fig. 1) auf, die auf ihrer Oberfläche 22 mechanische Drücke aufnimmt und durch jede Meßzelle 21 in ein elektrisches Signal umgewandelt wird. Hierbei wird die Oberfläche 22 durch die insgesamt mit 23 bezeichnete Oberseite der Meßanordnung gebildet.

Die prinzipielle Wirkungsweise wird an der Meßzelle gemäß Fig. 1 erklärt. Deren Oberseite 23 weist eine Vielzahl sich in Richtung auf das Dielektrikum 24 sich hin verjüngende Vorsprünge 25 auf, die an ihrer Oberseite elektrisch leitend ausgebildet sind und sich bei Krafteinwirkung elastisch verformen.

Die Unterseite 26 ist beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel als ebene Platte ausgebildet, die insgesamt und deren zumindest an dem Dielektrikum 24 anliegende Fläche elektrisch leitend ausgebildet ist. Die Ober- und Unterseite werden über elektrische Anschlüsse 27 an eine — nicht gezeigte — Spannungsquelle angeschlossen. Fig. 1a sowie 1c zeigen den unbelasteten Zustand der Oberfläche 22 der Oberseite 23, die Fig. 1b sowie 1d den belasteten Zustand, wobei ersichtlich ist, daß im belasteten Zustand die Vorsprünge 25 elastisch verformt sind und auf dem Dielektrikum 24 größere Berührungsflächen 28 als die kleine Berührungsfläche 29 (Fig. 1c) bilden. Hierdurch wird die wirksame Fläche der Meßzelle und damit die Kapazität des dadurch gebildeten Kondensators vergrößert. Die Kapazitätsänderung ist problemlos meßbar.

Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform. Hier sind die Vorsprünge nicht kegel- oder pyramidenförmig oder -stumpfförmig, sondern noppenförmig ausgebildet. Vorzugsweise bestehen die Vorsprünge aus einem leitfähigen Silikonkautschuk.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Oberseite 23 zumindest im Bereich der Vorsprünge 25 insgesamt an einen elektrischen Anschluß 27 geführt ist. Demgegenüber ist auf der Unterseite 26 mit der Geometrie einer jeden Meßzelle 21 festlegenden, etwa rechteckförmigen Beschichtung versehen, die über einen gesonderten Anschluß 31 und schematisch mit 32 bezeichnete elektronische Schalter an den zweiten Anschluß 27 geführt sind, um somit jede Meßzelle einzeln abfragen zu können.

In den Fig. 4 und 5 sind verschiedene Möglichkeiten der Kontaktierung der Oberseite 23 der Ausführungsform gemäß Fig. 1 gezeigt. So kann entweder ein auf das Dielektrikum 24 auf der Seite angebrachtes, sich kreuzendes Netz 33 einer elektrischen Beschichtung oder die einzelnen Meßzellen 21 eingrenzenden rechteckförmig umlaufende Beschichtungen 34 vorgesehen sein, an die elektrische Anschlüsse 27 hingeführt ist, bei einer Meßanordnung, wie sie in Fig. 3 dargestellt und beschrieben ist. Selbstverständlich kann die Meßzelle 21, wie in den Fig. 4 und 5 gezeigt, auch in der Ausführungsform gemäß Fig. 7 Einsatz finden.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 6 weist auf einer Seite, z.B. der Oberseite mehrere parallel zueinander verlaufende, streifenförmige Bereiche 35 mit den Vorsprüngen auf. Die andere Seite ist mit mehreren, eben-

falls parallel zueinander, jedoch quer, vorzugsweise rechtwinklig zu den streifenförmigen Bereichen 35 verlaufende streifenförmige Bereiche 36 auf der anderen Seite des Dielektrikums 24 vorgesehen, wobei die dem Dielektrikum 24 zugewandten Flächen zumindest an ihrer Oberseite elektrisch leitend ausgebildet sind und an jedem Kreuzungspunkt der Bereiche 35, 36 je eine Meßzelle in Form eines Kondensators gebildet wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, anstelle des Dielektrikums 24 zumindest eine elektrisch leitende Oberfläche eines streifenförmigen Bereichs 35 oder 36 mit einer elektrischen Isolationsschicht als Dielektrikum zu versehen.

Anstelle der in den Fig. 1 bis 7 dargestellten, einzelnen pyramiden- oder kegelstumpfförmig ausgebildeten Vorsprünge ist es bei einer Anordnung von streifenförmigen Bereichen wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 auch möglich, die Bereiche mit einer Vielzahl von sich in Richtung auf das Dielektrikum verjüngenden, zueinander parallel verlaufenden Rippen. Selbstverständlich kann auch statt mehreren eine einzige Rippe vorhanden sein. Die Bereiche auf der Oberseite sind in Fig. 8 dabei mit 40 bezeichnet, die Bereiche auf der Unterseite mit 41. Die Bereiche 40 mit verschiedenen Ausbildungen von Rippen sind in den Fig. 9 und 10 in perspektivischer Darstellung gezeigt. Es ist ersichtlich, daß der streifenförmige Bereich 40 auf der Oberseite mit einer Vielzahl, in Längserstreckung der Streifen verlaufende, im Querschnitt dreieck- oder halbkreisförmige Rippen 41 (Fig. 9) bzw. 42 (Fig. 10) aufweist. Hierbei kann, ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 entweder das Dielektrikum 24 vorgesehen sein, oder aber ohne Dielektrikum zumindest eine Oberfläche der oberen streifenförmigen Bereiche 40 oder der unteren streifenförmigen Bereiche 41 mit einer als Dielektrikum wirkenden elektrischen Isolationsbeschichtung 43 versehen sein. In jedem Fall ergibt sich auch an den Kreuzungsstellen je eine Meßzelle in Form eines elektrischen Kondensators.

Patentansprüche

1. Meßanordnung, vorzugsweise in Form einer Plattform (20) flexibler Meßmatten oder einzelner Meßzellen, auf deren Oberfläche (22) einwirkende mechanische Drücke von einzelnen (21) und insbesondere, matrixartig in Zeilen und Spalten angeordneten, einzeln abfragbaren Meßzellen (21) ortsaufgelöst aufgenommen und in ein elektrisches Signal gewandelt werden, wobei jede Meßzelle (21) als seine Kapazität bei Einwirken von mechanischen Drücken ändernder und an eine Spannungsquelle anschließbarer Kondensator mit einer Oberseite (22) zur Aufnahme der Drücke, mit einer Unterseite (26) und mit einem dazwischen angeordneten Dielektrikum (24) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unter- (26) und/oder die Oberseite (22) jeder Meßzelle (21) zumindest einen sich in Richtung auf das Dielektrikum (24) verjüngenden Vorsprung (25) aufweist, der zumindest auf seiner Oberfläche elektrisch leitend ausgebildet ist und bei Krafteinwirkung elastisch verformbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Meßzelle (21) eine Vielzahl von Vorsprüngen (25) aufweist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (25) kegel- oder pyramidenförmig oder -stumpfförmig oder

noppenförmig ausgebildet sind.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (25) aufweisende Unterseite (26) und/oder Oberseite (23) aus leitfähigem Silikonkautschuk besteht. 5
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unter- und/oder Oberseite in der von dem Dielektrikum entfernten Schicht zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit ein Gewebe aus Metallfäden aufweist. 10
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Dielektrikum (24) als Ebene, elektrisch nichtleitende Platte ausgebildet ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 15 dadurch gekennzeichnet, daß nur die Unter- oder die Oberseite mit Vorsprüngen (25) versehen ist und die jeweils andere Ober- bzw. Unterseite als ebene Platte ausgebildet ist, die zumindest teilweise elektrisch leitend ist. 20
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die ebene Platte auf einer ihrer Oberflächen eine elektrisch leitende, die Meßzelle in ihrer Geometrie festlegende Beschichtung (26, Fig. 3) aufweist. 25
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Beschichtung rechteckförmig ist.
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Beschichtung über eine gesonderte Leitung (31) an die Spannungsquelle anschließbar ist. 30
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte, mit Vorsprüngen (25) versehene Ober- und Unterseite (23 bzw. 26) elektrisch leitend ausgebildet ist. 35
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Seite (z.B. Oberseite 23) mehrere parallel zueinander verlaufende, streifenförmige Bereiche (35) mit Vorsprüngen (25) und die andere Seite (z.B. Unterseite 26) mehrere, ebenfalls parallel zueinander und quer, vorzugsweise rechtwinklig zu den streifenförmigen Bereichen auf der anderen Seite des Dielektrikums (24) verlaufende elektrisch leitende Streifen (36) 40 unter Bildung je einer Meßzelle in Form eines Kondensators an der Kreuzungsstelle aufweist (Fig. 6). 45
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (25) der einen Seite (z.B. Oberseite) als zumindest eine 50 oder mehrere zueinander parallel verlaufende, sich in Richtung des Dielektrikums (24) verjüngende Rippen (41, 42) aufweist.
14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jede Meßzelle (21) auch auf der anderen Seite (z.B. Unterseite) zumindest eine oder mehrere zueinander parallel verlaufende, sich auch in Richtung des Dielektrikums (24) verjüngende Rippen (41, 42) aufweist. 55
15. Anordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen im Querschnitt dreieck- oder halbkreisförmig ausgebildet sind. 60
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen der Ober- oder Unterseite (23 bzw. 26) im streifenförmigen 65 Bereich (40 bzw. 41) angeordnet sind.
17. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der

Rippen mit einer gesonderten, elektrisch nichtleitenden als Dielektrikum (24) wirkenden Beschichtung (43) versehen sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 1a

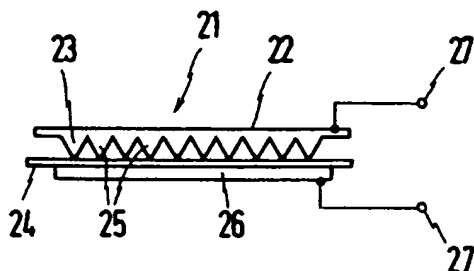


FIG. 1b

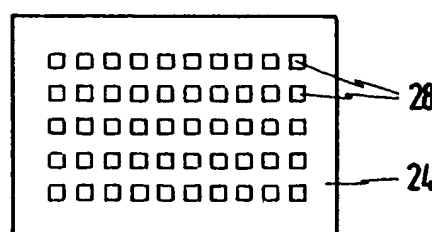
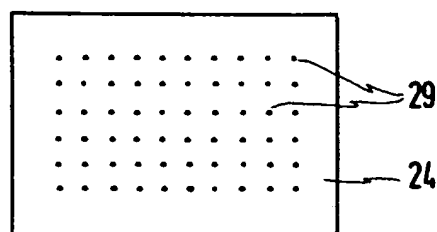
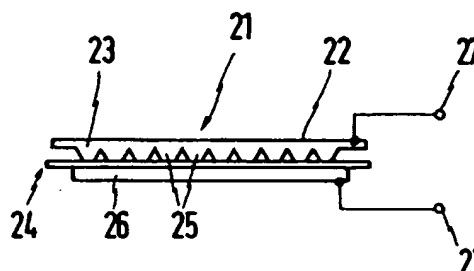


FIG. 1c

FIG. 1d

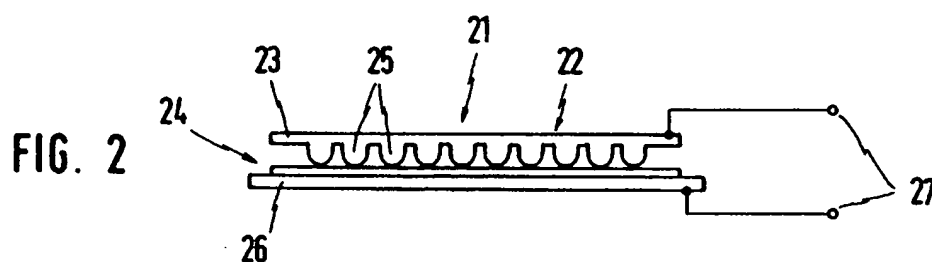


FIG. 2

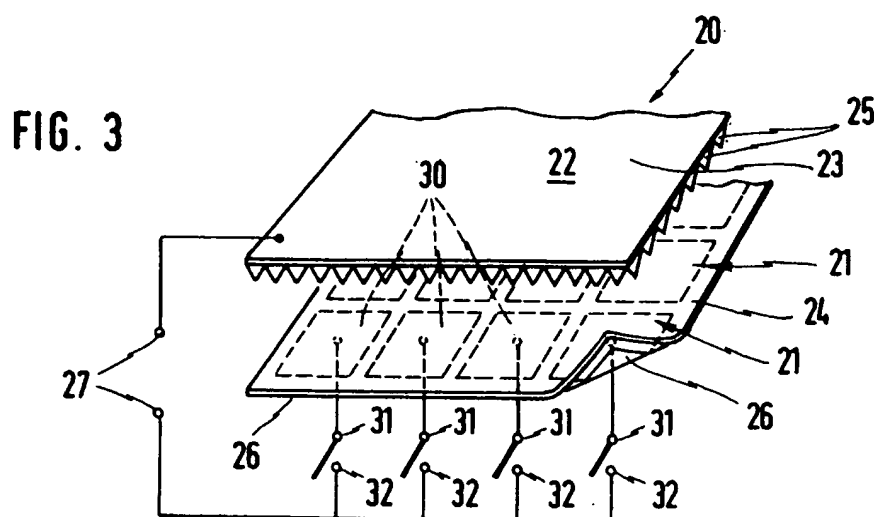


FIG. 3

FIG. 4

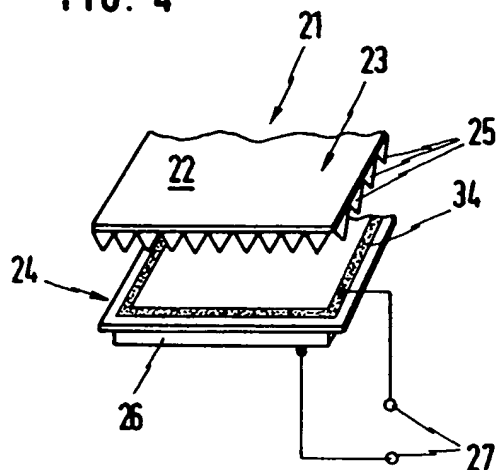


FIG. 5

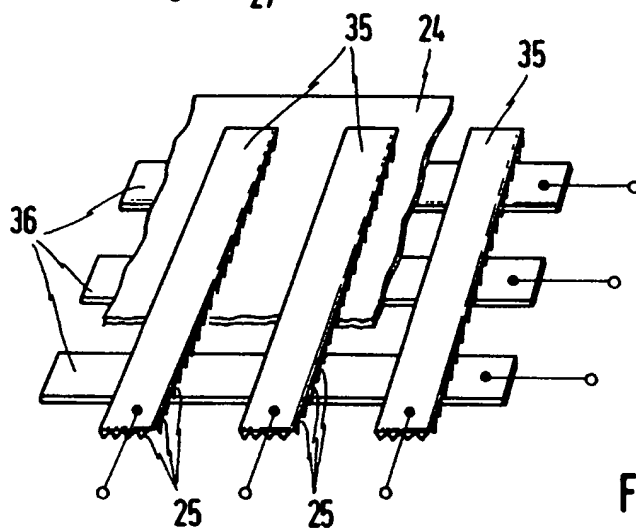
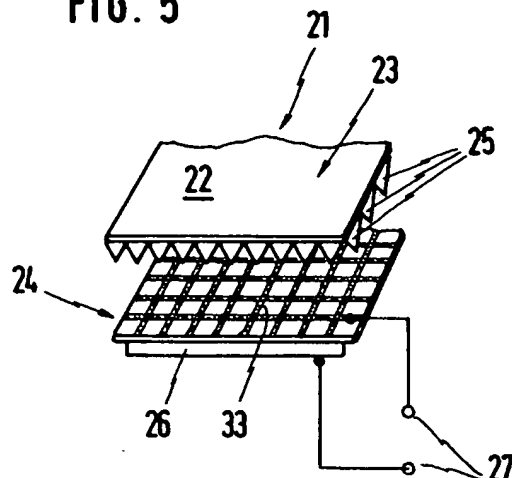


FIG. 6

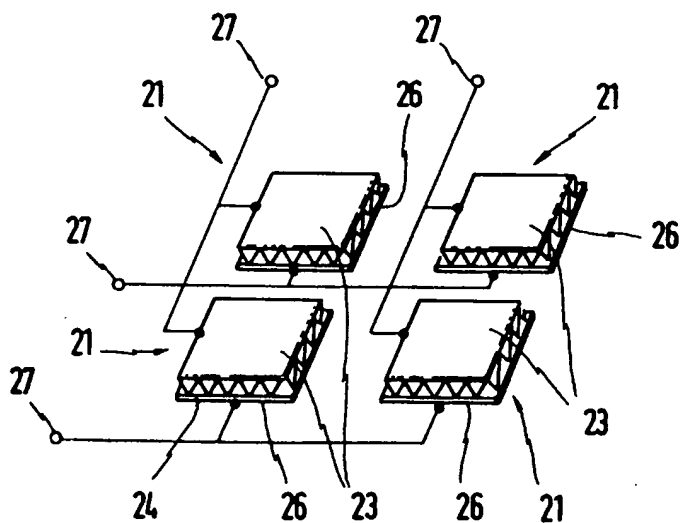


FIG. 7

FIG. 8

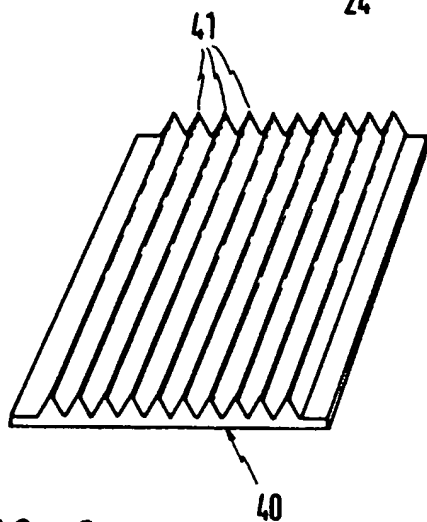
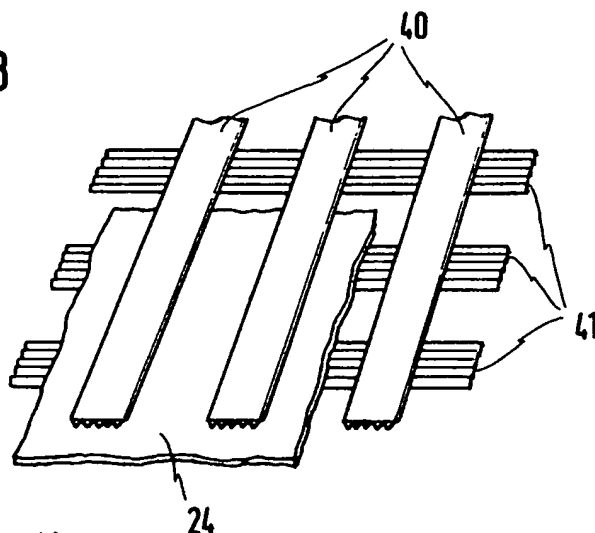


FIG. 9

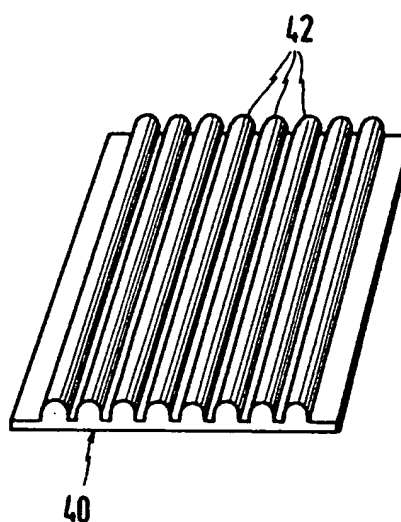


FIG. 10

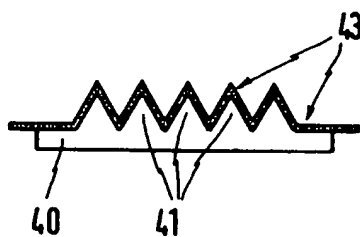


FIG. 11